

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

01.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 3 2 5 5 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 3 2 5 5 6]

出 願 人 日 本 電 池 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

REC'D 17 OCT 2003

WIPO

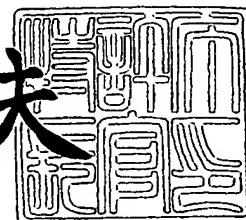
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 4 5 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 12063

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 4/74

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地 日
本電池株式会社内

【氏名】 藤原 義臣

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地 日
本電池株式会社内

【氏名】 西田 忠司

【特許出願人】

【識別番号】 000004282

【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地

【氏名又は名称】 日本電池株式会社

【代表者】 村上 晨一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 046798

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電池極板用格子体及びその製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 蓄電池用ロータリ式エキスパンド格子の製造装置において、前記製造装置は、格子用金属シートを搬送するための一組のガイドと、前記ガイド間に対向配置された 2 つのカッターロールに形成された円板カッター群であって前記ガイドのガイド面に沿って搬送される金属シートにスリットを形成するためのものとを備え、

前記円板カッター群は、複数の中間円板カッター群と、前記中間円板カッター群の両端に配された 2 枚の最端円板カッターとを有し、

前記最端円板カッターは外周面に形成された複数の切り欠き部が設けられるとともに、外周面が円板カッター群の外側に向かう下り傾斜面に形成されたものであり、

前記切り欠き部の底部は、前記ガイド面を基準として、当該最端円板カッターを備えるカッターロール側に位置し、

前記外周面の最外周部は、前記ガイド面を基準として、当該最端円板カッターを備えるカッターロールに対向するカッターロール側に位置するように構成されたことを特徴とする、蓄電池用ロータリ式エキスパンド格子の製造装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の製造装置によって製造された電池極板用格子体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ロータリ式エキスパンドによって製造される電池極板用格子体及びその製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

鉛蓄電池の極板は、鉛又は鉛合金からなる格子体のマス目に活物質を充填したものである。この格子体は、鉛又は鉛合金の鋳造等によって直接格子状に作製す

る他に、鉛又は鉛合金からなる鉛シートにエキスパンダによってマス目を形成して作製する場合がある。そして、このエキスパンダには、ダイスカッタの上下動作によって鉛シートの両端部から順に各マス目を形成するレシプロ方式と、円板カッタの回転によって鉛シートに千鳥状のスリットを形成し、この鉛シートを両側から引き広げることによりスリットをマス目に展開するロータリ方式とがある。

【0003】

上記ロータリ方式のエキスパンダ（ロータリ式エキスパンダ）で用いる円板カッタの中間円板カッタ1は、図7に示すように、金属製の円板の周縁部に、周方向の長さが比較的長い山部1aと比較的短い谷部1bとをこの周方向に沿って交互に多数配置したものである。各山部1aには、円板カッタ1の軸心を中心として所定半径の基準円周面からさらに外周方向に向けて山形に突出した周側面が形成されている。なお、図7の楕円形の拡大図の中では、この基準円周面を平面に展開して示している。各谷部1bは、この基準円周面からなる周側面が形成されている。また、これらの各谷部1bには、山部1aを介して隣り合う両側の谷部1bとは表裏逆の円板面の周縁部に、当該谷部1bの周側面に開口する凹溝1cが形成されている。即ち、円板カッタ1の表裏双方の円板面には、それぞれ1つおきの谷部1bに凹溝1cが形成されていて、一方の円板面に凹溝1cが形成された谷部1bと他方の円板面に凹溝1cが形成された谷部1bとが円周上に交互に並んで配置されるようになっている。これらの凹溝1cは、一般に谷部1bの周長とほぼ同じ幅を有すると共に、円板カッタ1の板厚のほぼ半分の深さを有する円板カッタ1の円板面に形成された溝であり、この凹溝の周側面側は谷部1bで開口すると共に、周側面と反対側は円板カッタ1の軸心側に向けてある程度の長さにならって形成されている。

【0004】

上記円板カッタ1は、図示しないスペーサ等により、多数枚をそれぞれこの円板カッタ1の厚さとはほぼ同じ間隔ずつ離して共通の回転軸上に並べて固定することにより円板カッタロール2を形成する。そして、図8に示すように、このような円板カッタロール2を2本上下（あるいは左右）に対向配置して、金属シート

搬送ガイド5に沿って、これらの間に鉛シート3を通すことにより千鳥状のスリット3aを多数形成する（なお円板カッタロール2は2本に限定されず、3本以上使用される場合もある）。この際、図9（a）（c）に示すように、上下の円板カッタ1は、谷部1b同士がわずかに重なり合うような高さ位置に配置されると共に、下方の各円板カッタ1の間に上方の各円板カッタ1が挟まるように、軸方向に半ピッチだけずらして配置される。また、図9（a）に示すように、下方の円板カッタ1における一方の側（図では右側）の円板面に凹溝1cが形成された谷部1bが上端に達したときに、上方の円板カッタ1における他方の側（図では左側）の円板面に凹溝1cが形成された谷部1bが下端に達するように、回転方向の位相も調整される。従って、図9（b）に示すように、下方の円板カッタ1の山部1aが上端に達したときには、上方の円板カッタ1も山部1aが下端に達するようになり、図9（c）に示すように、下方の円板カッタ1における他方の側（図では左側）の円板面に凹溝1cが形成された谷部1bが下端に達したときに、上方の円板カッタ1における一方の側（図では右側）の円板面に凹溝1cが形成された谷部1bが下端に達するようになる。

【0005】

上記対向する円板カッタロール2で形成された円板カッタ群の両端には、最端円板カッタ4がそれぞれ配置されている（図では下側の円板カッタロール2の両側にそれぞれ1つの最端円板カッタ4が配置されている）。この最端円板カッタ4は、図10及び図11に示すように、周縁部に山部4aと谷部4bとが交互に配置されている。そして、谷部4bとこの谷部4bに形成される凹溝4cの構成は、中間円板カッタ1の谷部1bや凹溝1cと全く同じであるが、山部4aには、基準円周面からなる周側面が形成されている。即ち、この最端円板カッタ4は、山部4aが外周方向に向けて山形に突出するようなことはなく、谷部4bも、この山部4aに比べて相対的に窪んだ形状とはならない。このような最端円板カッタ4は、上方の円板カッタロール2の両端にある通常の円板カッタ1よりもさらに外側に隣接するように、下方の円板カッタロール2の両端に並べて配置される。

【0006】

上記構成の円板カッタロール 2 の間に金属シート搬送ガイド 5 に沿って鉛シート 3 を通すと、図 9 (b) 及び図 8 に示すように、上下の円板カッタ 1 の山部 1 a が重なり合うことによって鉛シート 3 が切断されスリット 3 a が形成されると共に、この鉛シート 3 の幅方向に隣接する別のスリット 3 a との間に形成される細長い棧 3 b が上下の山部 1 a に押されて交互に鉛シート 3 のシート面から上下方向に山形に突出する。また、上下の円板カッタ 1 の谷部 1 b では、図 9 (a) (c) 及び図 8 に示すように、凹溝 1 c 同士が背中合わせになった隣接部分では、これらの谷部 1 b の周側面同士がわずかに重なり合うことにより鉛シート 3 が切断されてスリット 3 a が連続的に形成されるが、凹溝 1 c 同士が向かい合わせになった隣接部分では、これらの凹溝 1 c によって谷部 1 b の周側面同士が重なり合わずに鉛シート 3 が切断されないで、スリット 3 a が途切れて結節部 3 c が形成されることになる。従って、鉛シート 3 に形成されるスリット 3 a は、山部 1 a に押された山形の棧 3 b の 2 山分のものが、結節部 3 c で途中途切れながら移送方向に連続的に形成される。また、鉛シート 3 上で幅方向に隣接するスリット 3 a は、この結節部 3 c が半ピッチずれた位置で形成されるので、これらのスリット 3 a は、図 8 の円内に平面図で示すように千鳥状となる。

【0007】

上記円板カッタロール 2 の両端では、図 9 (b) に示すように、下方の円板カッタロール 2 における最端円板カッタ 4 の山部 4 a と、上方の円板カッタロール 2 における両端の円板カッタ 1 の山部 1 a とが重なり合うことによって、これらの間の鉛シート 3 が切断されてスリット 3 a が形成され、棧 3 b が下方に山形に突出する。また、図 9 (a) (c) に示すように、下方の両端の最端円板カッタ 4 の谷部 4 b と、上方の両端の円板カッタ 1 の谷部 1 b とにおける凹溝 1 c と凹溝 4 c とが背中合わせになった隣接部分 (図 9 (a) では右端、図 9 (c) では左端) でも、谷部 1 b, 4 b がわずかに重なり合うことによって鉛シート 3 が切断されてスリット 3 a が連続的に形成される。しかしながら、下方の両端の最端円板カッタ 4 の谷部 4 b と、上方の両端の円板カッタ 1 の谷部 1 b とにおける凹溝 1 c と凹溝 4 c とが対向面側に形成されて向かい合わせになった隣接部分 (図 9 (a) では左端、図 9 (c) では右端) では、これらの凹溝 1 c, 4 c によっ

て谷部 1 b, 4 b の周側面同士が重なり合わずに鉛シート 3 が切断されないので、結節部 3 c と同様の最端結節部 3 d が形成される。ただし、この最端結節部 3 d は、外側の端にスリット 3 a が形成されないので、鉛シート 3 の幅方向の両端部に形成される額縁部 3 e にそのまま繋がることになる。

【0008】

上記のようにして多数のスリット 3 a が形成された鉛シート 3 は、ロータリ式エキスパンドの後工程において幅方向の両側に引き広げられることにより、図 12 に示すように、これらのスリット 3 a がマス目状に展開されて、各結節部 3 c や最端結節部 3 d の間が斜め方向に引き出された 4 本の棧 3 b によって繋がった格子状の格子体が形成される。なお、実際には、展開時に棧 3 b に引っ張られて各結節部 3 c がねじれ方向に傾くことになるが、図 12 では、このようなねじれを省略して模式的に示している。

【0009】

なお、上述において、最端円板カッタ 4 は下側の円板カッタロール 2 の両端に備えたものについて論じたが、最端円板カッタ 4 は上側の円板カッタロール 2 の両端に備えることもできるし、一方を下側の円板カッタロール 2 に、他方を上側の円板カッタロール 2 に備えることもできる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記鉛シート 3 の結節部 3 c や最端結節部 3 d は、図 9 (a) (c) に示すように、幅方向の両側を凹溝 1 c が向かい合わせになった上下の円板カッタ 1 や最端円板カッタ 4 の谷部 4 b によって上下逆方向に押圧されるので、この幅方向の両側で鉛シート 3 の厚さ分以上に上下方向に大きく変形すると共に、この最端結節部 3 d の鉛シート 3 が変形に伴って延ばされ薄くなる。そして、このような鉛シート 3 を幅方向の両側に引き広げると、上下方向に変形し薄くなった結節部 3 c や最端結節部 3 d から引き出された棧 3 b が横方向に引っ張られて斜めに折れ曲がることにより展開が行われるので、この結節部 3 c や最端結節部 3 d に応力が集中して腐食や発熱により棧 3 b との間に断線を起こす可能性が高くなる。しかも、極板の集電を行う格子体の耳部が形成される鉛シート 3 の額縁

部 3 e に繋がる最端結節部 3 d でこのような棧 3 b の断線が発生すると、それよりも幅方向に他方側の極板部分が他の迂回経路を介して耳部と繋がることになるので、電流が極めて流れ難くなり、その部分の活物質が有効に利用されなくなったり、迂回経路上の電流が増加して発熱を起こす等の不都合が極めて大きくなったりする。なお、最端結節部 3 d 以外の結節部 3 c でも、棧 3 b の断線が発生すると、同様にその結節部 3 c より他方側の極板部分の電流が流れ難くなるが、耳部が形成される額縁部 3 e から遠い結節部 3 c ほどこの影響は極端に小さくなる。

【0011】

このため、従来は、鉛シート 3 の額縁部 3 e に繋がる最端結節部 3 d が他の結節部 3 c と同様に棧 3 b の断線を生じ易かったために、この最端結節部 3 d での断線によって容量が大幅に低下する電池が多くなるという問題が生じていた。

【0012】

本発明は、かかる事情に対処するためになされたものであり、最端円板カッタの谷部を周側面である山部よりも中心寄りに窪ませた切り欠き部とし、その切り欠き部の底部を、ロータリ式エキスパンダに備えられた金属シート搬送ガイド面を基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロール側に位置させること、および、最端円板カッタの山部である周側面（最外周部）は前述のガイド面を基準として当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させるとともに、円板カッタロールの外側に向かって円板カッタの中心方向に低くなる傾斜面を備えたことを特徴とすることにより、最端結節部の変形が小さく棧の断線が生じ難い電池極板用格子体及びその製造装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、蓄電池用ロータリ式エキスパンド格子の製造装置において、前記製造装置は、格子用金属シートを搬送するための一組のガイドと、前記ガイド間に対向配置された 2 つのカッタロールに形成された円板カッタ群であって前記ガイドのガイド面に沿って搬送される金属シートにスリットを形成するため

のものとを備え、前記円板カッタ群は、複数の中間円板カッタ群と、前記中間円板カッタ群の両端に配された2枚の最端円板カッタとを有し、前記最端円板カッタは外周面に形成された複数の切り欠き部が設けられるとともに、外周面が円板カッタ群の外側に向かう下り傾斜面に形成されたものであり、前記切り欠き部の底部は、前記ガイド面を基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロール側に位置し、前記外周面の最外周部は、前記ガイド面を基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置するように構成されたことを特徴とする。

【0014】

さらに詳しく述べると、前記円板カッタロールは、円板の周縁部に、この円板の回転軸を中心とする所定半径の基準円周面からさらに外周方向に向けて山形に突出した周側面が形成された山部と、この基準円周面にほぼ沿った面からなる周側面が形成された谷部とが円周方向に交互に全周にわたって形成されると共に、各谷部ごとに、山部を介して隣り合う両側の谷部で表裏逆となる片方の円板面の周縁部に、当該谷部の周側面に開口する凹溝が形成された円板カッタを、間隔を開けて同軸上に複数枚並べたものであり、これらの円板カッタロールにおける最も外側に円板カッタを配置したものに対向する円板カッタロールに、当該最も外側の円板カッタよりもさらに外側に円板状の最端円板カッタを配置し、この最端円板カッタにおける谷部（最端円板カッタの場合、同じ円板カッタロールに配置された円板カッタの各谷部に対応する周縁部を「谷部」という）のうちで、金属シートを介して対向する他の円板カッタロールの円板カッタの谷部がこの最端円板カッタ側を向く円板面に凹溝を形成したものとなる場合のもの（以下「最端結節部形成谷部」という）に、基準円周面よりも中心寄りに窪んだ周側面（切り欠き部）が形成されており、かつ、この円板カッタロールを前記ロータリ式エキスパンダに配したときに、前記最端円板カッタの前記最端結節部形成谷部の切り欠き部の底部は、前記ガイド面を基準として当該最端円板カッタを備えるカッタロール側に位置させること、および、最端円板カッタの山部である周側面（最外周部）は前述のガイド面を基準として当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させるとともに、円板カッタロールの外側に向か

って円板カッタの中心方向に低くなる傾斜面を備えたことを特徴とする。

【0015】

通常の結節部は、金属シートを介して対向する円板カッタロールの双方の円板カッタの谷部の周側面が、これらの円板カッタロールの軸間の中央の切断面を超えるまで両側からそれぞれ押圧するので、この金属シートのシート厚以上の変形が発生することになる。しかしながら、請求項1の発明によれば、最端円板カッタの最端結節部形成谷部の周側面を基準円周面（山部）よりも窪んだ切り欠き部とし、その切り欠き部の底部を、ロータリ式エキスパンダに備えられた金属シート搬送ガイドのガイド面を基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロール側に位置させること、および、最端円板カッタの山部である周側面（最外周部）は前述のガイド面を基準として当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させるとともに、円板カッタロールの外側に向かって円板カッタの中心方向に低くなる傾斜面を備えているので、金属シートを介して対向する円板カッタの谷部の周側面が最端結節部の端部側を切断面を超えて押圧しても、この最端円板カッタの最端結節部形成谷部の周側面は、最端結節部の基部側を切断面の手前までしか押圧しないようになる。このため、最端結節部の変形が小さくなるので、ここから引き出される棧が断線し易くなるのを確実に防止することができる。

【0016】

上記最端円板カッタの最端結節部形成谷部の周側面を基準円周面よりも窪んだ切り欠き部とし、その切り欠き部の底部を、ロータリ式エキスパンダに備えられた金属シート搬送ガイド面を基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させると、前記ガイド面からの突出分だけ最端結節部が変形してしまう。また、最端円板カッタの山部である周側面（最外周部）は前述のガイド面を基準として当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させるときには、前記ガイド面から、金属シートの厚みに対して70%以上110%以下だけ突出することが好ましい。このようにすると後述のように、このロータリ式エキスパンダで製造した電池極板用格子体を使用した蓄電池の寿命性能が向上するとともに、最端円板カッタの寿命を

著しく低下させることがなくなる。

【0017】

なお、上記最端円板カッタの各谷部には必ず切り欠き部を形成する必要がある。そのようにしないと、円板カッタ群の両端のうち、一方の最端円板カッタは請求項1の構成を満たすことができても、他方の最端円板カッタが請求項1の構成を満たすことができなくなってしまう。

【0018】

また、上記最端円板カッタにおける最端結節部形成谷部（切り欠き部の底部）には外側ほど中心寄りとなる傾斜面を形成することもできる。また最端円板カッタの最端結節部形成谷部（切り欠き部）以外に円板カッタロールの外側に向かって中心寄りとなる傾斜面を形成することにより、一対の円板カッタロールの下側のものに最端円板カッタを備える場合に、金属シート搬送ガイドの上面（または下面）からの金属シートの浮き上がりを抑制することができる。

【0019】

請求項2の電池極板用格子体は、請求項1に記載の製造装置によって製造されたことを特徴とする。

【0020】

請求項2の発明によれば、最端結節部から引き出される棧が断線し難い電池極板用格子体となる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0022】

図1～図6は本発明の一実施形態を示すものであって、図1は上下の円板カッタロールの円板カッタによって鉛シートにスリットが形成される過程を示す部分拡大縦断面正面図、図2は最端円板カッタの構成を示す側面図、図3は最端円板カッタの構成を示す部分拡大斜視図、図4は鉛シートに形成されたスリットを展開した格子体における最端結節部付近を示す部分拡大斜視図である。図5は本発明の別の実施の形態を示す部分拡大縦断面正面図である。さらに図6も別の実施

の形態であり、中間円板カッタの谷部の凹溝の形状を変えた場合の部分拡大縦断面正面図である。なお、図7～図12に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【0023】

本実施形態においては、まず従来例と同様に、鉛蓄電池の極板に用いる格子体を製造するためのロータリ式エキスパンダについて説明する。このロータリ式エキスパンダは、図8に示したように、上下の円板カッタロール2の間に図示しない金属シート搬送ガイド5のガイド面5aに沿って鉛シート3を通すことにより、この鉛シート3に千鳥状のスリット3aを形成する。上方の円板カッタロール2は、従来例と同じ構成である。また、下方の円板カッタロール2も、多数の中間円板カッタ1の両端に最端円板カッタ4を並べた構成は従来例と同じであるが、これらの最端円板カッタ4の構成が従来例とは異なる。

【0024】

本実施形態の最端円板カッタ4も、図2及び図3に示すように、周縁部に山部4aと谷部4bとが交互に配置されていることは、従来例と同じである。ただし、最端円板カッタ4における山部4aと谷部4bは、同じ円板カッタロール2に配置された中間円板カッタ1の各山部1aや谷部1bに対応する周縁部を示し、必ずしも形状が山状や谷状とはならない。即ち、山部4aには、最端円板カッタ4の軸心を中心とした所定半径の基準円周面からなる周側面が形成されていて、谷部4bも、これら山部4aの間の凹状の部分とはならない。また、この谷部4bには、従来例のような凹溝4cは形成されず、谷部4b（最端結節部形成谷部）には、基準円周面よりも中心寄りに窪んだ切り欠き部4dが形成される。従って、この谷部4bは、両側に隣接する基準円周面からなる周側面を形成した山部4aよりも一段窪んだ中心寄りの切り欠き部4dが形成される。なお、この谷部4bの切り欠き部4dの底部は図示のように基準円周面とほぼ平行な位置関係に限らず、最端円板カッタ4のどちらかの面に向かって中心に向かうテーパを備えた面であってもよいし、そのテーパは平面や曲面でも、それらを組み合わせた形状とすることもできる。

【0025】

上記構成の最端円板カッタ4は、上方の円板カッタロール2の両端にある通常の円板カッタ1よりもさらに外側に隣接するように、下方の円板カッタロール2の両端に並べて配置される（本実施例では便宜上このような配置にしているが、最端円板カッタ4の配置は前述の通り、この配置に限定されるものではない）。また、これらの最端円板カッタ4の最端結節部形成谷部となる谷部4bは、その上端において鉛シート3を介して対向する上方の円板カッタロール2の円板カッタ1の谷部1bと重なるように回転方向の位相が調整される。鉛シート3は、これら上下の円板カッタロール2の間を金属シート搬送ガイド5のガイド面5aに沿って搬送されて通過する。従来の最端結節部構成谷部の切断位置は、図9では金属シート搬送ガイド5のガイド面5aを基準として下側に配され、最端結節部3d（図9（a）では左側、図9（c）では右側）は、金属シート搬送ガイド5のガイド面5aよりも下方に金属シート3の厚み相当分変形する。この後の展開によって、最端結節部3dは図12に示したように金属シート3と面一にならない。これに対し本実施形態では、最端円板カッタ4の最端結節部形成谷部となる谷部4bの切り欠き部4dの底面を、金属シート搬送ガイド5のガイド面5aを基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロール側に位置させる（図1では下から上に出ないように、但し、最端円板カッタ4の配置により、上から下に出ないようにする場合もある）とともに、最端円板カッタの山部である周側面（最外周部）は前述のガイド面を基準として当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させる（図1では下から上に出るように、但し、最端円板カッタ4の配置により、上から下に出るようにする場合もある）ことにより、図1及び図4に示すように最端結節部3dの変形をなくすることができるようになる。この変形のない最端結節部3dの様子を図1（（a）では左側、（c）では右側）6および図4に示す。

【0026】

上記上下の円板カッタロール2の間に鉛シート3を通すと、上下の円板カッタ1の谷部1b同士が重なり合う場合には、図1（a）（c）に示すように、隣接する上下の円板カッタ1において凹溝1cが背中合わせになる部分で鉛シート3が切断されてスリット3aが形成され、凹溝1c同士が向かい合う部分では鉛シ

ート3が切断されずに結節部3cが形成される。また、最端円板カッタ4の谷部4bが最端結節部形成谷部である場合、即ち、隣接する上方の円板カッタ1の凹溝1cと向かい合わせになる場合（図1（a）では左端、図1（c）では右端）には、鉛シート3の額縁部3eに繋がった最端結節部3dが形成される。最端結節部3dは、鉛シート3の幅方向の一方（図1（a）では左方向、図1（c）では右方向）が額縁部3eにそのまま繋がると共に、他方端は上方の円板カッタロール2における最も端の円板カッタ1の谷部1bと、下方の円板カッタロール2における最端円板カッタ4を除いた最も端の円板カッタ1の谷部1bとによって切断された部分であり、この他方端部が上方の円板カッタ1の谷部1bによってほぼ鉛シート3の上面まで押圧されるので、搬送面上を搬送される鉛シート3は、この最端結節部3dの他方端部がシート厚の100%分だけ上方に押し上げられて変形する。なお通常の結節部3cも、従来と同様に一方端部と他方端部が上下方向からそれぞれ鉛シート3の上面を超えるまで押圧されるので、シート厚の100%分以上の上下方向の変形が生じる。しかしこの場合の最端結節部3dは、最端円板カッタ4の谷部4bの切り欠き部4dの底面が、金属シート搬送ガイド5のガイド面5aを基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させることにより変形がなくなる。

【0027】

最端円板カッタ4の谷部4bが最端結節部形成谷部ではない場合、即ち、隣接する上方の円板カッタ1の谷部1bが凹溝1cの背中側で対向する場合（図1（a）では右端、図1（c）では左端）には、上方の円板カッタロール2における最も端の円板カッタ1の谷部1bとの間で鉛シート3の額縁部3eの端が切断されてスリット3aが形成される。この場合も最端結節部3dの変形はない。

【0028】

上下の円板カッタ1の山部1a同士が重なり合う場合には、図1（b）に示すように、隣接する上下の円板カッタ1の間に鉛シート3が切断されてスリット3aが形成されると共に、これらの円板カッタ1の山部1aによってスリット3a間の棧3bが上下方向に押圧される。即ち、棧3bは、従来と同様に、鉛シート3の搬送方向に沿って上下方向の山形に押圧されることになる。また、最端円板

カッタ 4 の山部 4 a 上の鉛シート 3 は、内側で隣接する上方の円板カッタ 1 との間で切断されて額縁部 3 e の端部になると共に、この山部 4 a によって切断面までシート厚の 100% 分押し上げられる。

【0029】

上記のようにして多数のスリット 3 a が形成された鉛シート 3 は、ロータリ式エキスパンドの後工程において幅方向の両側に引き広げられることにより、図 4 に示すように、これらのスリット 3 a をマス目状に展開されて、各結節部 3 c や最端結節部 3 d の間が斜め方向に引き出された 4 本の棧 3 b によって繋がった格子状の格子体が形成される。なお、図 4 でも、図 12 と同様に、結節部 3 c や棧 3 b のねじれを省略して模式的に示している。

【0030】

上記構成によれば、鉛シート 3 における最端結節部 3 d の上下方向の変形がなくなるため、この最端結節部 3 d への応力の集中が緩和され、展開によって棧 3 b が斜め方向に引っ張られた後も、この最端結節部 3 d で腐食や発熱が発生し難くなり、通常の結節部 3 c に比べて棧 3 b が断線するようなことがほとんどなくなる。従って、鉛シート 3 の額縁部 3 e に最も近い棧 3 b が断線し難くなるので、鉛蓄電池の容量が大幅に低下するのを確実に防止できるようになる。

【0031】

なお、最端円板カッタ 4 により鉛シート 3 を切断するための中間円板カッタ 1 (図 1 では上側のカッタロール 2 の両端のもの) は、最端結節部 3 d を変形させないようにするために、円板カッタ 1 の山部 1 a の形状や谷部 1 b の形状を、他の円板カッタ 1 のそれとは形状の異なったものにする必要がある。

【0032】

また、上記実施形態では、最端円板カッタ 4 の谷部 4 b に設けられた切り欠き部 4 d の底部が、金属シート搬送ガイド 5 のガイド面 5 a を基準にして (仮想的にその基準線を 6 で示す)、その基準と一致する場合を示したが、図 5 に示すように、前記基準よりも下側とすることもできる。この他、図 6 に示すように、中間円板カッタ 1 の谷部 1 b に設けられた凹溝 1 c の形状を、図 1 や図 5 に示したテーパ状とせず、階段状とすることもできる。

【0033】

また、上記実施形態では、最端円板カッタ4を下方の円板カッタロール2の両端に配置する場合について説明したが、これらの最端円板カッタ4は、片方又は双方を上方の円板カッタロール2の片端や両端に配置することもできる。さらに、対となる円板カッタロール2は2本以上用いることもでき、例えば3本の円板カッタロール2を配置した間に鉛シート3を通すようにすることもできる。

【0034】

また、上記実施形態では、鉛シート3における最端結節部3dに繋がる棧3bとその他の結節部3cに繋がる棧3bとが同じ太さに形成される場合について説明したが、最端結節部3dに繋がる棧3bの太さだけを特に太く形成するようにして、この棧3bがさらに断線し難くなるようにすることもできる。

【0035】

また、上記実施形態では、鉛シート3を加工して鉛蓄電池の極板に用いる格子体を製造する場合について説明したが、極板の集電基材に同様の格子体を用いるものであれば、鉛蓄電池に限らず任意の電池にも実施可能であり、この電池の種類に応じた適宜な材質の金属シートを用いて格子体を製造することができる。

【0036】**【実施例】**

本発明の最端円板カッタを組み込んだ装置を用いて格子を作製し、従来品の最端円板カッタを組み込んだ装置を用いて作製した格子と比較した。

【0037】

まず、最端円板カッタの基準円周面（最端円板カッタの山部4a）が、金属シート搬送ガイド5のガイド面5aを基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させるときに、その突出量を金属シート厚の0%から100%について検討した。

【0038】

上記方法により作製した格子体に常法による正極活物質を充填した後、熟成、乾燥して正極板とした。この正極板と常法による負極板および微孔性のポリエチレンを主体としたセパレータとを組み合わせることで自動車用の鉛蓄電池(55D23

形)を作製した。この電池に所定比重、所定量の希硫酸を注入し化成を行うことで電池が完成する。

【0039】

スリット後の最端結節部の断面観察を行い、最も薄い部分の厚さを測定し、金属シートの厚さに対するその最も薄い部分の厚みをシート厚比とする。最端結節部に変形がなければ、シート厚比は100%になる。一方、電池ではJIS重負荷試験を行いその寿命性能と試験後の最終結節部の破断率を調査した。調査結果を表1に示す。

【0040】

【表1】

突出量	山部周側面の傾斜	元のシート厚に対するスリット後のシート厚比 (%)	寿命性能 (従来品=100)	寿命試験後の最端結節部の破断率 (従来品=100)	備考
0%	なし	53	100	100	従来品
30%	なし	58	105	95	—
50%	なし	60	108	85	—
↑	あり	64	112	60	—
70%	なし	65	110	53	—
↑	あり	70	130	19	本発明品
80%	あり	80	136	15	本発明品
90%	あり	90	140	4	本発明品
100%	あり	100	148	0	本発明品

【0041】

次に、最端円板カッタ4の山部周側面4aに傾斜を付与する条件で、最端円板カッタの基準円周面(山部周側面4a)が、金属シート搬送ガイド5のガイド面5aを基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させるときに、その突出量を金属シート厚の0%から120%について検討し、カッタの寿命期間を調査した。調査結果を表2に示す。

【0042】

【表 2】

突出量	カッター寿命(従来品=100)	備考
0%	100	従来品
50%	93	—
70%	89	本発明品
80%	85	本発明品
90%	84	本発明品
100%	82	本発明品
110%	80	本発明品
120%	64	—

【0043】

以上の結果、最端円板カッタの基準円周面（山部周側面 4 a）が、金属シート搬送ガイド 5 のガイド面 5 a を基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させるときに、その突出量が多くなるほど変形が少なくなり、シート厚比が大きくなった。特に、突出量が 70 % 以上でかつ、周側面に傾斜を設けることによって、寿命性能も大幅に向上し、寿命試験後の最端結節部の破断率も大幅に減少することがわかった。特に、シート厚の 100 % の突出量では、スリット後のシートの変形はほとんど起こらず寿命試験後の最端結節部の破断が起こらなかった。

【0044】

以上のことから、請求項 2 の格子を使用した電池では耐食性が向上し寿命性能が向上することは明らかである。

【0045】

一方、最端円板カッタの基準円周面（山部周側面 4 a）が、金属シート搬送ガイド 5 のガイド面 5 a を基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させるときに、その突出量が多くなるほど、カッタ自体の強度が低下した。特に、突出量がシート厚の 110 % を超えると、カ

ッタ寿命が急激に低下し従来品の6割程度にまで低下した。作成した格子の寿命性能とカッタ寿命性能を合わせて考え考えると、最端円板カッタの基準円周面（山部周側面4a）が、金属シート搬送ガイド5のガイド面5aを基準として、当該最端円板カッタを備えるカッタロールに対向するカッタロール側に位置させるときに、その突出量はシート厚の70%以上110%以下が望ましい。

【0046】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の電池極板用格子体及びその製造装置によれば、金属シートの最端結節部の変形をなくすることができるので、この最端結節部から引き出される棧が断線し易くなるのを確実に防止することができ、電池不良の発生を抑制すると共に電池寿命を長くすることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を示すものであって、上下の円板カッタロールの円板カッタによって鉛シートにスリットが形成される過程を示す部分拡大縦断面正面図である。

【図2】

本発明の一実施形態を示すものであって、最端円板カッタの構成を示す側面図である。

【図3】

本発明の一実施形態を示すものであって、最端円板カッタの構成を示す部分拡大斜視図である。

【図4】

本発明の一実施形態を示すものであって、鉛シートに形成されたスリットを展開した格子体における最端結節部付近を示す部分拡大斜視図である。

【図5】

本発明の一実施形態を示すものであって、谷部の周側面をガイドの上面よりも下側に配した最端円板カッタを用いて鉛シートにスリットが形成される過程を示す部分拡大縦断面正面図である。

【図 6】

本発明の一実施形態を示すものであって、別の形状の円板カッタを用いて鉛シートにスリットが形成される過程を示す部分拡大縦断面正面図である。

【図 7】

従来例を示すものであって、円板カッタとこの円板カッタの周縁部の構成を示す側面図である。

【図 8】

従来例を示すものであって、ロータリ方式のエキスパンダにおける円板カッタによる鉛シートへのスリットの形成工程を示す側面図である。

【図 9】

従来例を示すものであって、上下の円板カッタロールの円板カッタによって鉛シートにスリットが形成される過程を示す部分拡大縦断面正面図である。

【図 10】

従来例を示すものであって、最端円板カッタの構成を示す側面図である。

【図 11】

従来例を示すものであって、最端円板カッタの構成を示す部分拡大斜視図である。

【図 12】

従来例を示すものであって、鉛シートに形成されたスリットを展開した格子体における最端結節部付近を示す部分拡大斜視図である。

【符号の説明】

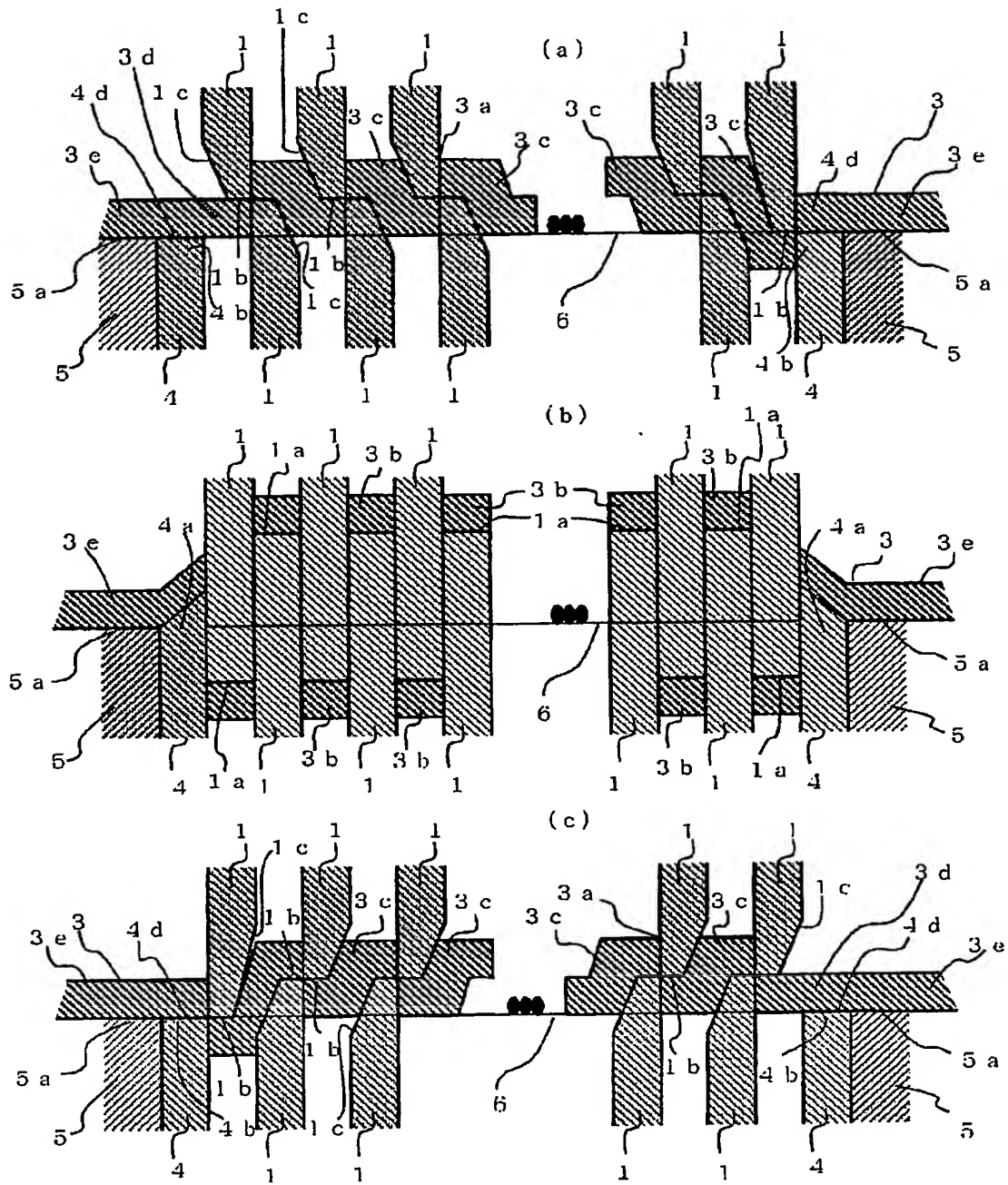
- 1 円板カッタ
 - 1 a 山部
 - 1 b 谷部
 - 1 c 凹溝
- 2 円板カッタロール
- 3 鉛シート
 - 3 a スリット
 - 3 c 結節部

- 3 d 最端結節部
- 3 e 額部
- 4 最端円板カッタ
 - 4 a 山部
 - 4 b 谷部
 - 4 d 切り欠き部
- 5 金属シート搬送ガイド
 - 5 a ガイド面
- 6 ガイド面を基準とした仮想基準線

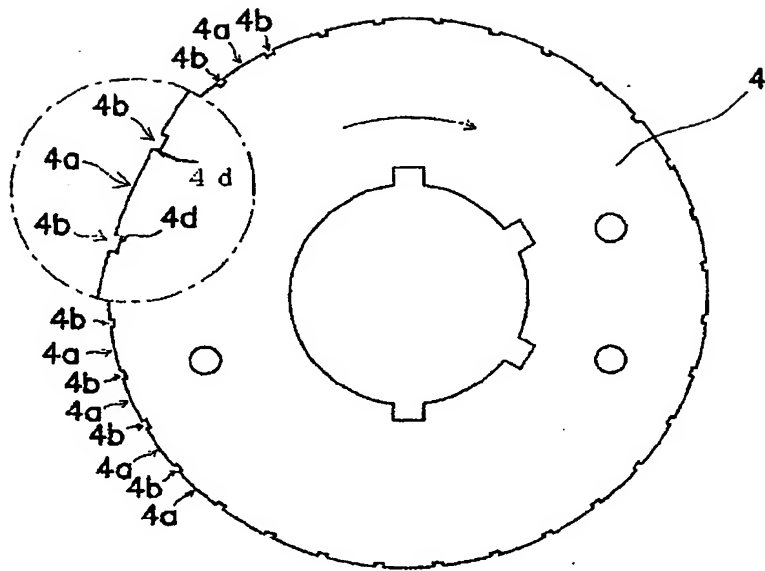
【書類名】

図面

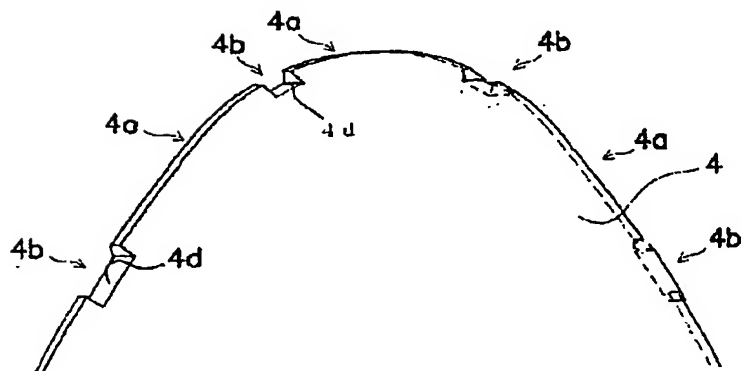
【図1】



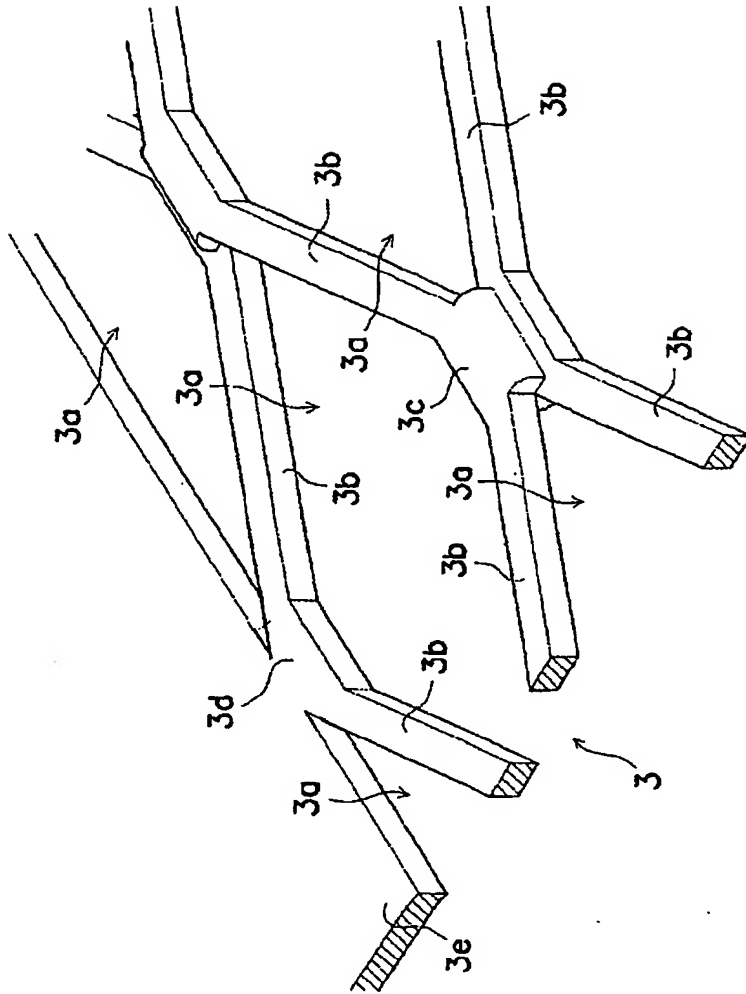
【図 2】



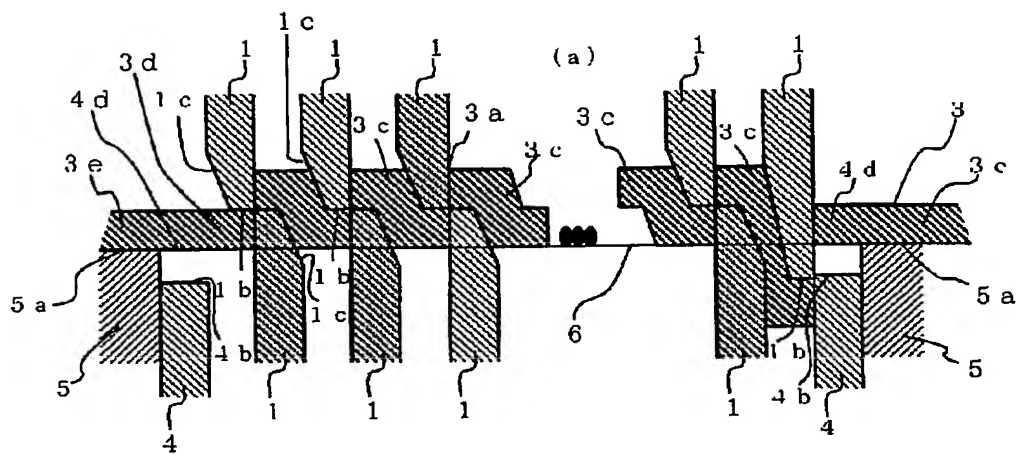
【図 3】



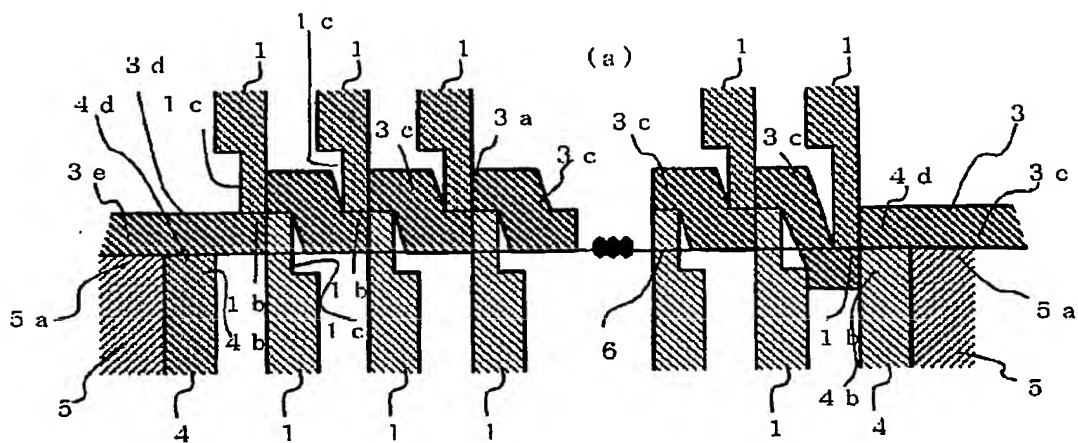
【図4】



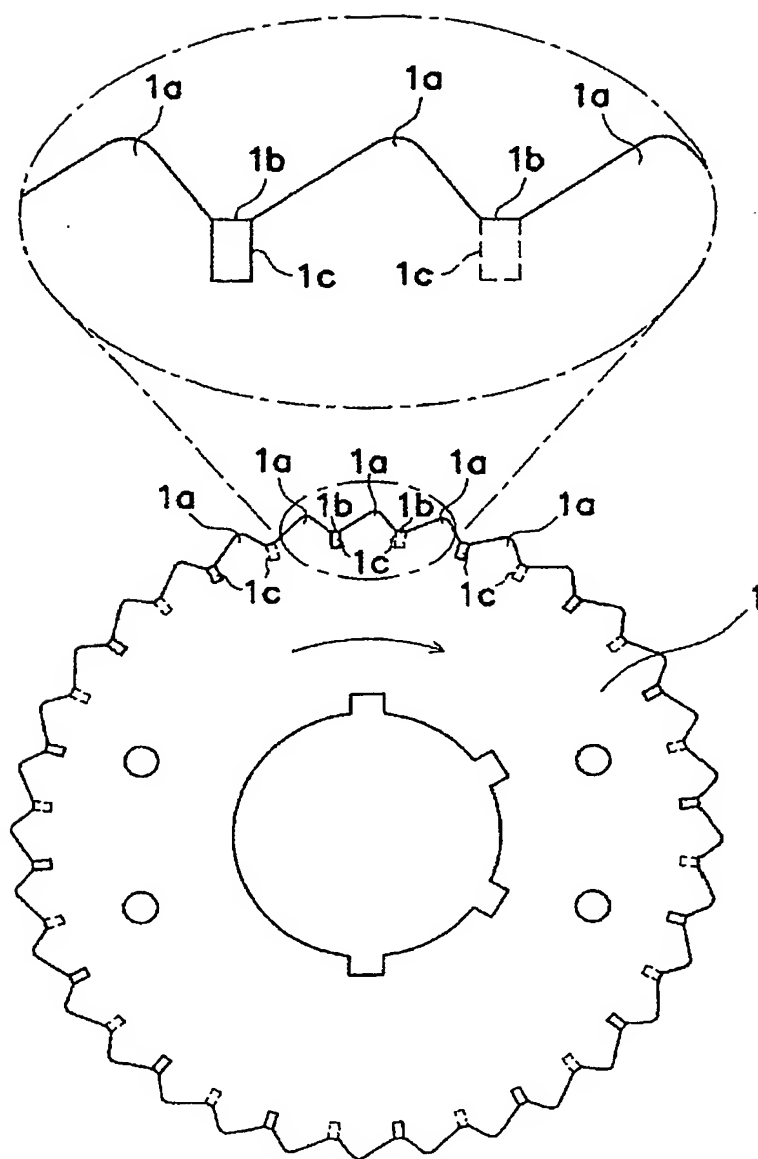
【図5】



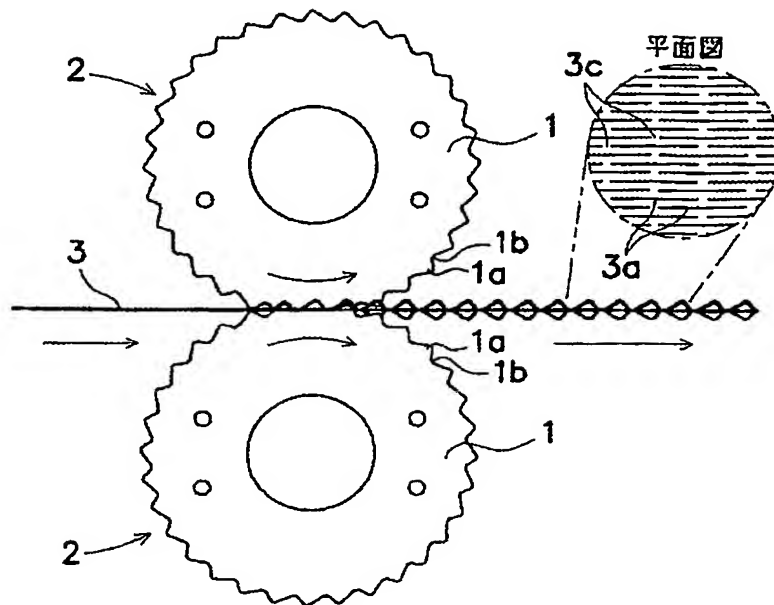
【図6】



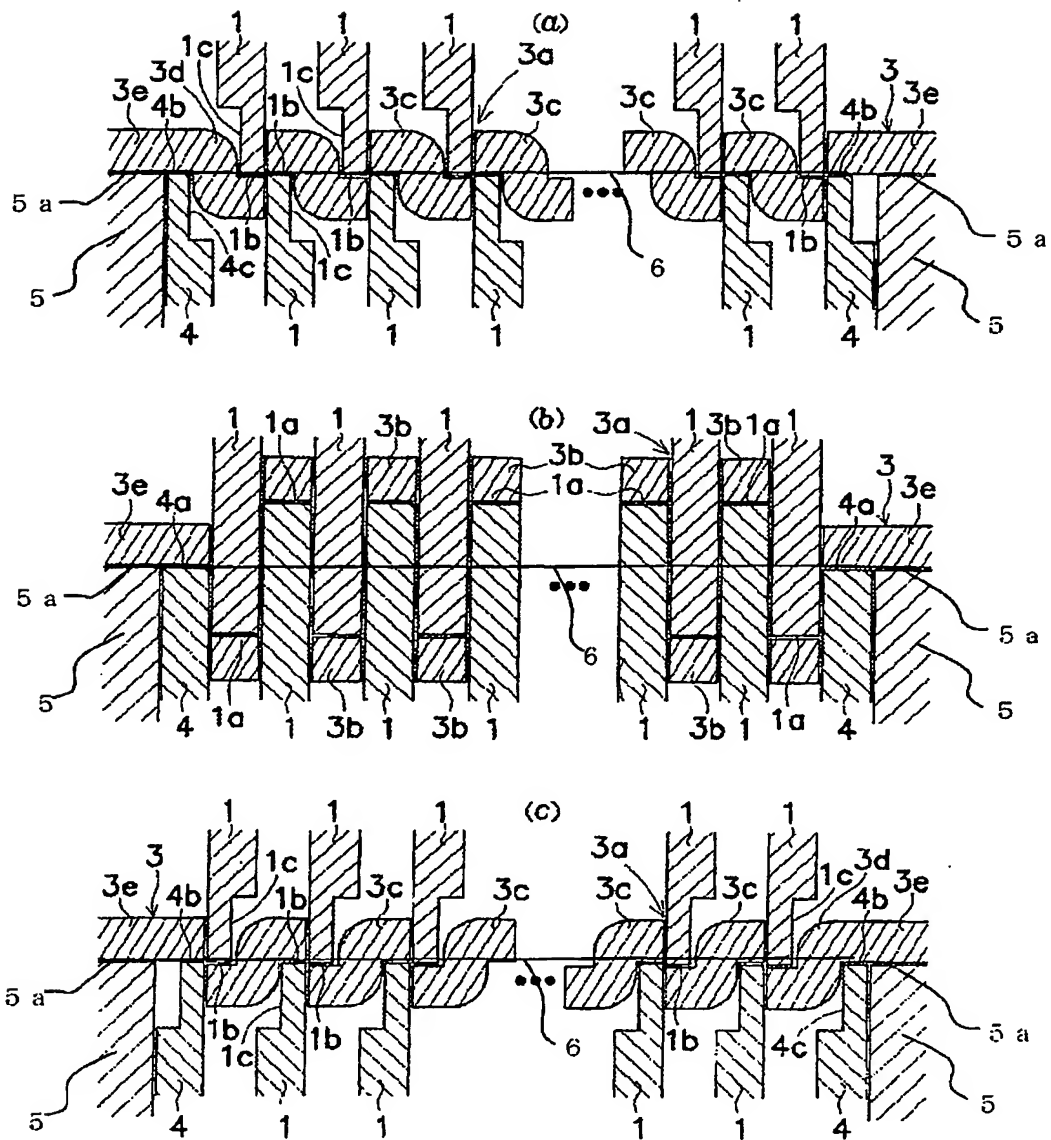
【図7】



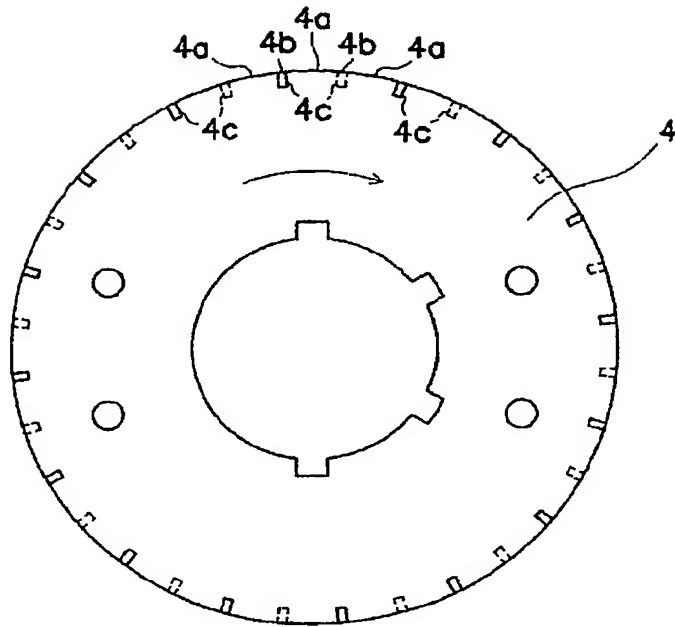
【図8】



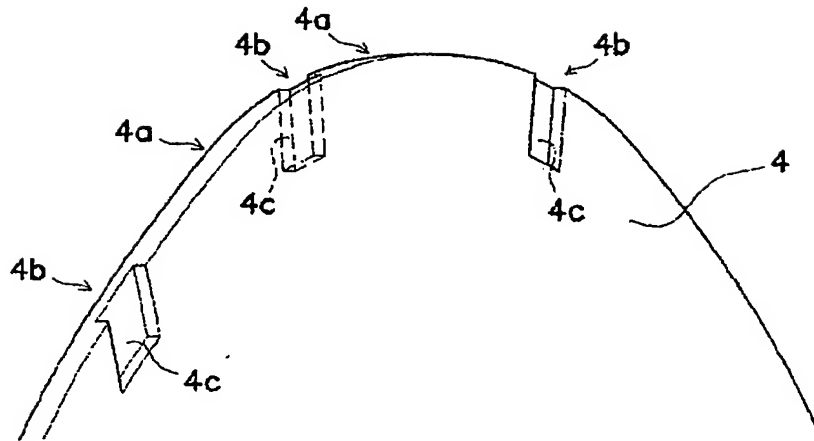
【図9】



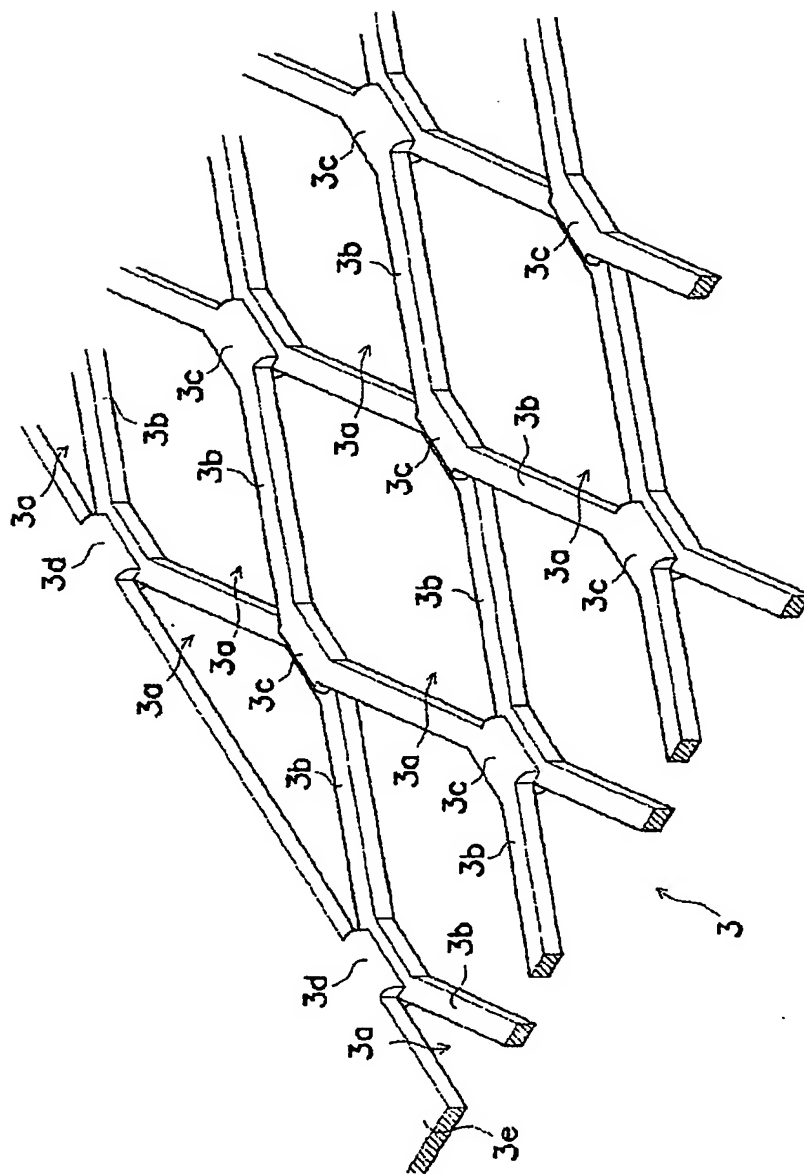
【図10】



【図 11】



【図12】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 腐食断線が生じ難い電池極板用格子体及びその製造装置を提供する。

【解決手段】 蓄電池用ロータリ式エキスパンド格子の製造装置において、前記製造装置は、格子用金属シートを搬送するための一組のガイドと、前記ガイド間に対向配置された2つのカッターロールに形成された円板カッタ群であって前記ガイドのガイド面に沿って搬送される金属シートにスリットを形成するためのものとを備え、前記円板カッタ群は、複数の中間円板カッタ群と、前記中間円板カッタ群の両端に配された2枚の最端円板カッタとを有し、前記最端円板カッタは外周面に形成された複数の切り欠き部が設けられるとともに、外周面が円板カッタ群の外側に向かう下り傾斜面に形成されたものであり、前記切り欠き部の底部は、前記ガイド面を基準として、当該最端円板カッタを備えるカッターロール側に位置し、前記外周面の最外周部は、前記ガイド面を基準として、当該最端円板カッタを備えるカッターロールに対向するカッターロール側に位置するよう構成されたことを特徴とする、蓄電池用ロータリ式エキスパンド格子の製造装置。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-232556
受付番号	50201189287
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年 9月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月 9日

次頁無

特願 2002-232556

出願人履歴情報

識別番号

[000004282]

1. 変更年月日

1990年 8月 9日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地

氏 名

日本電池株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.